

IFW

Docket No. 246696US90/tca

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICATION OF: Lan CHEN, et al.

GAU: 2661

SERIAL NO: 10/736,698

EXAMINER:

FILED: December 17, 2003

FOR: PACKET COMMUNICATIONS TAKING INTO ACCOUNT CHANNEL QUALITY AND BUFFERED DATA AMOUNT

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):

Application No.

Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-365563	December 17, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Bradley D. Lytle
Registration No. 40,073

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

10/736,698

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 5 5 6 3
Application Number:

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 6 5 5 6 3]

出 願 人 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
Applicant(s):

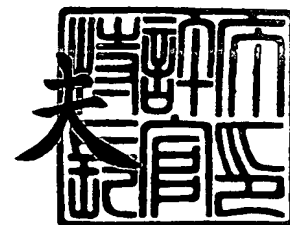
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 3 年 1 2 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 ND14-0488

【提出日】 平成14年12月17日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04B 7/005

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 陳 嵐

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 加山 英俊

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 梅田 成視

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100070150

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パケット通信方法、基地局、移動局及びパケット通信用プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局と該基地局配下の移動局との間でパケット通信を行うパケット通信方法において、

前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質を認識し、

送信側のバッファに滞留するデータ量を認識し、

前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、前記パケット通信における変調方式を決定することを特徴とするパケット通信方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のパケット通信方法において、

前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、所定の通信条件を満足し、且つ、前記送信側のバッファに滞留するデータ量が 1 送信単位の前記データ量より小さい場合に該送信側のバッファに滞留するデータに付加されるパディングが最小となる変調方式を決定することを特徴とするパケット通信方法。

【請求項 3】 配下の移動局との間でパケット通信を行う基地局において、

前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質を認識する伝搬品質認識手段と、

前記基地局のバッファに滞留するデータ量を認識する滞留データ量認識手段と

、
前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、前記パケット通信における変調方式を決定する変調方式決定手段と、

を備えることを特徴とする基地局。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の基地局において、

前記変調方式決定手段は、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、所定の通信条件を満足し、且つ、前記送信側のバッファに滞留するデータ量が 1 送信単位の前記データ量より小

さい場合に該送信側のバッファに滞留するデータに付加されるパディングが最小となる変調方式を決定することを特徴とする基地局。

【請求項 5】 請求項 3 又は 4 に記載の基地局において、
前記伝搬品質認識手段は、前記移動局から通知される伝搬品質を認識すること
を特徴とする基地局。

【請求項 6】 基地局との間でパケット通信を行う移動局において、
前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質を認識する伝搬品質認識手段と、
前記移動局のバッファに滞留するデータ量を認識する滞留データ量認識手段と
、
前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留す
るデータ量とに基づいて、前記パケット通信における変調方式を決定する変調方
式決定手段と、
を備えることを特徴とする移動局。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の移動局において、
前記変調方式決定手段は、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記
送信側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、所定の通信条件を満足し、
且つ、前記送信側のバッファに滞留するデータ量が 1 送信単位の前記データ量より小
さい場合に該送信側のバッファに滞留するデータに付加されるパディングが最小
となる変調方式を決定することを特徴とする移動局。

【請求項 8】 請求項 6 又は 7 に記載の移動局において、
前記伝搬品質認識手段は、前記基地局から通知される伝搬品質を認識すること
を特徴とする移動局。

【請求項 9】 基地局と該基地局配下の移動局との間におけるパケット通信
に用いられるパケット通信用プログラムにおいて、
前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質を認識する手順と、
送信側のバッファに滞留するデータ量を認識する手順と、
前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留す
るデータ量とに基づいて、前記パケット通信における変調方式を決定する手順と
、

を実行させることを特徴とするパケット通信用プログラム。

【請求項 10】 請求項 9 に記載のパケット通信用プログラムにおいて、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、所定の通信条件を満足し、且つ、前記送信側のバッファに滞留するデータ量が 1 送信単位のデータ量より小さい場合に該送信側のバッファに滞留するデータに付加されるパディングが最小となる変調方式を決定する手順を実行させることを特徴とするパケット通信用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基地局と該基地局配下の移動局との間でパケット通信を行うパケット通信方法、及び、該パケット通信方法が適用される基地局、移動局及びパケット通信用プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

IMT-2000 (International mobile Telecommunications 2000) の標準化組織である 3GPP (3rd Generation Partnership Project) において、W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) 方式における下り方向のパケット伝送方式である HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) が正式に仕様化された (例えば非特許文献 1 参照)。

【0003】

この HSDPA では、伝搬品質に応じた変調方式 (リンクアダプテーション) が用いられる。具体的には、伝搬品質の良い移動局に対しては高速の変調コーディングセットが用いられ、単位時間当たりの送信ブロックサイズ (TBS: Transmission Block Size) が大きく設定される。一方、伝搬品質の悪い移動局に対しては低速の変調コーディングセットが用いられ、TBS が小さく設定される。

【0004】

【非特許文献 1】

3rd Generation Partnership Project, “Technical Specification Group R

adio Access Network;Physical Layer Aspects of UTRA High Speed Downlink Packet Access (Release 2000) , 3G TR.25.848,V0.2.0 (2000-05) ” 、 [online] 、 [平成 1 4 年 1 2 月 1 2 日検索] 、 インターネット<URL : <http://www.3gpp.org>>

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、移動局におけるトラヒックの生起パターンは様々であり、当該移動局のバッファに滞留する送信対象のデータ量は一定ではない。このため、移動局は、バッファ内の送信対象のデータ量が TBS よりも小さい場合、TBS とバッファ内の送信対象のデータ量との差分に応じたパディングを、当該バッファ内の送信対象のデータに付加してパケットを構成する。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、パディングは、本来不要なデータであるため、無線リソースの有効利用を図るためには、できるだけ少ないほうが望ましい。また、高速の変調コーディングセットが用いられる場合には、低速の変調コーディングセットが用いられる場合よりも、干渉への耐性が弱いため、受信失敗となりやすい。このため、ある送信時間間隔（例えばタイムスロット）において、送信されるパディング以外のデータ量が同一の場合、できるだけ、低速の変調コーディングセットが用いられることが望ましい。

【 0 0 0 7 】

例えば、伝搬品質の良い移動局が存在し、且つ、当該移動局のバッファ内の送信対象のデータ量が少ない場合を考える。この場合、伝搬品質が良いため、移動局には高速の変調コーディングセットが用いられる。しかし、高速の変調コーディングセットが用いられると、TBS が大きくなるため、少量の送信対象のデータに多量のパディングが付加されることになり、無線リソースが無駄に使用される。また、受信失敗による QoS (Quality of Service) の低下が生じやすい。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記問題点を解決するものであり、その課題は、送信対象のデータに付加されるパディングを減らすとともに、干渉への耐性と QoS の向上を図っ

たパケット通信方法、基地局、移動局及びパケット通信用プログラムを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明は請求項1に記載されるように、基地局と該基地局配下の移動局との間でパケット通信を行うパケット通信方法において、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質を認識し、送信側のバッファに滞留するデータ量を認識し、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、前記パケット通信における変調方式を決定することを特徴とする。

【0010】

本発明によれば、基地局と移動局との間の伝搬品質のみならず、送信側のバッファに滞留するデータ量を考慮して変調方式が決定されるため、基地局と移動局との間の伝搬品質が良好であるが、送信側のバッファに滞留するデータ量が少ない場合には、低速の伝送速度を実現する変調方式が適用され、送信対象のデータに付加されるパディングを減らすとともに、干渉への耐性とQoSの向上を図ることができる。

【0011】

また、請求項1に記載の発明と同様の観点から、本発明は請求項2に記載されるように、請求項1に記載のパケット通信方法において、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、所定の通信条件を満足し、且つ、前記送信側のバッファに滞留するデータ量が1送信単位のデータ量より小さい場合に該送信側のバッファに滞留するデータに付加されるパディングが最小となる変調方式を決定することを特徴とする。

【0012】

また、本発明は請求項3に記載されるように、配下の移動局との間でパケット通信を行う基地局において、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質を認識する伝搬品質認識手段と、前記基地局のバッファに滞留するデータ量を認識する滞留データ量認識手段と、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信

側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、前記パケット通信における変調方式を決定する変調方式決定手段とを備えることを特徴とする。

【0013】

また、本発明は請求項4に記載されるように、請求項3に記載の基地局において、前記変調方式決定手段は、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、所定の通信条件を満足し、且つ、前記送信側のバッファに滞留するデータ量が1送信単位のデータ量より小さい場合に該送信側のバッファに滞留するデータに付加されるパディングが最小となる変調方式を決定することを特徴とする。

【0014】

また、本発明は請求項5に記載されるように、請求項3又は4に記載の基地局において、前記伝搬品質認識手段は、前記移動局から通知される伝搬品質を認識することを特徴とする。

【0015】

また、本発明は請求項6に記載されるように、基地局との間でパケット通信を行う移動局において、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質を認識する伝搬品質認識手段と、前記移動局のバッファに滞留するデータ量を認識する滞留データ量認識手段と、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、前記パケット通信における変調方式を決定する変調方式決定手段とを備えることを特徴とする。

【0016】

また、本発明は請求項7に記載されるように、請求項6に記載の移動局において、前記変調方式決定手段は、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、所定の通信条件を満足し、且つ、前記送信側のバッファに滞留するデータ量が1送信単位のデータ量より小さい場合に該送信側のバッファに滞留するデータに付加されるパディングが最小となる変調方式を決定することを特徴とする。

【0017】

また、本発明は請求項8に記載されるように、請求項6又は7に記載の移動局

において、前記伝搬品質認識手段は、前記基地局から通知される伝搬品質を認識することを特徴とする。

【0018】

また、本発明は請求項9に記載されるように、基地局と該基地局配下の移動局との間におけるパケット通信に用いられるパケット通信用プログラムにおいて、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質を認識する手順と、送信側のバッファに滞留するデータ量を認識する手順と、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、前記パケット通信における変調方式を決定する手順とを実行させることを特徴とする。

【0019】

また、本発明は請求項10に記載されるように、請求項9に記載のパケット通信用プログラムにおいて、前記基地局と前記移動局との間の伝搬品質と、前記送信側のバッファに滞留するデータ量とに基づいて、所定の通信条件を満足し、且つ、前記送信側のバッファに滞留するデータ量が1送信単位の前記データ量より小さい場合に該送信側のバッファに滞留するデータに付加されるパディングが最小となる変調方式を決定する手順を実行させることを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、基地局から移動局へパケットが伝送される第1実施例と、移動局から基地局へパケットが伝送される第2実施例とについて、図面に基づいて説明する。

(第1実施例)

図1は、第1実施例における基地局及び移動局の構成例を示す図である。同図に示す基地局100及び移動局200においては、基地局100から移動局200へパケットが伝送される際、所定のQoSを満足し、且つ、基地局100内のバッファに滞留する送信対象のデータ量が1送信単位である送信ブロックサイズより小さい場合に該バッファに滞留する送信対象のデータに付加されるパディングが最小となる変調コーディングセットが決定される。

【0021】

基地局 100 は、受信部 110、伝搬品質認識部 120、バッファ滞留量チェック部 130、送信バッファ 140、変調コーディングセット決定部 150 及び送信部 160 により構成される。一方、移動局 200 は、受信部 210、伝搬品質認識部 220、受信結果及び伝搬品質報告部 230 及び送信部 240 により構成される。

【0022】

基地局 100 内の送信部 160 は、当該基地局 100 によって構成されるセル内に在圏する配下の移動局に向けて、基地局 100 の識別情報等を含んだ報知情報を送信している。

【0023】

移動局 200 内の受信部 210 は、この報知情報を受信し、伝搬品質認識部 220 へ送る。伝搬品質認識部 220 は、この報知情報に基づいて、基地局 100 から移動局 200 に向かう下り方向の伝搬品質を認識する。伝搬品質を示す情報は CQI である。ここでは、CQI は、伝搬品質が良好であるほど値が大きくなる。なお、CQI は、伝搬品質が良好であるほど値が小さくなるものであっても良い。伝搬品質認識部 220 は、認識した CQI を受信結果及び伝搬品質報告部 230 へ送る。受信結果及び伝搬品質認識部 230 は、伝搬品質認識部 230 からの CQI を送信部 240 へ送る。送信部 240 は、この CQI を基地局 100 へ送信する。

【0024】

基地局 100 内の受信部 110 は、移動局 200 からの CQI を受信し、当該 CQI の送信元である移動局 200 を識別するための移動局識別情報（例えば電話番号）とともに、伝搬品質認識部 120 へ送る。伝搬品質認識部 120 は、この CQI により基地局 100 から移動局 200 に向かう下り方向の伝搬品質を認識する。更に、伝搬品質認識部 120 は、CQI と移動局識別情報とをバッファ滞留量チェック部 130 へ送る。

【0025】

バッファ滞留量チェック部 130 は、送信バッファ 140 に滞留している、移動局 200 向けのデータ量を監視している。このバッファ滞留量チェック部 13

0 は、伝搬品質認識部 120 から CQI と移動局識別情報とが送られると、当該移動局識別情報により移動局 200 を特定する。更に、バッファ滞留量チェック部 130 は、CQI 及び移動局識別情報と、特定した移動局 200 向けのデータ量とを変調コーディングセット決定部 150 へ送る。

【0026】

変調コーディングセット決定部 150 は、CQI と、移動局 200 向けのデータ量とに基づいて、CQI に対応する所定の QoS（ここでは信号対雑音比（SINR））を満足し、且つ、送信バッファ 140 に滞留する移動局 200 向けのデータに付加されるパディングが最小となる変調コーディングセットを決定する。

【0027】

具体的には、変調コーディングセット決定部 150 は、図 2 に示すような伝搬品質（CQI）、当該 CQI の場合に受信側において受信失敗が生じないようにするために要求される SINR（所要 SINR）、当該所要 SINR を満足する変調コーディングセット、当該変調コーディングセットが採用される場合における総伝送レート、1 スロット当たりの送信ブロックサイズ（TBS/slot）を対応付けたテーブル（以下、「変調コーディングセットテーブル」と称する）を保持している。なお、図 2 は、無線リソースは、フレーム構成が採用されており、1 フレームが 10 スロットにより構成され、1 スロットの占有時間が 0.5 ms である場合を示す。

【0028】

変調コーディングセット決定部 150 は、まず、スケジューリングに応じて移動局 200 を選択する。そして、変調コーディングセット決定部 150 は、変調コーディングセットテーブルに基づいて、バッファ滞留量チェック部 130 から送られる CQI の場合に受信側において受信失敗が生じないようにするために要求される SINR（所要 SINR）を認識し、更に、当該所要 SINR を満足する変調コーディングセットを、仮の変調コーディングセット（以下、「仮 MCS」と称する）として決定する。更に、変調コーディングセット決定部 150 は、変調コーディングセットテーブルに基づいて、仮 MCS に対応する 1 スロット当

たりの送信ブロックサイズ（以下、「TBS/slot」と称する）を、仮の送信ブロックサイズ（以下、「仮TBS」と称する）として決定する。

【0029】

次に、変調コーディングセット決定部150は、バッファ滞留量チェック部130から送られる移動局200向けのデータ量（以下、「バッファ滞留量」と称する）と、仮TBSとを比較する。バッファ滞留量が仮TBS以上である場合には、変調コーディングセット決定部150は、仮MCSを正式な変調コーディングセットとして決定する。

【0030】

一方、バッファ滞留量が仮TBSより小さい場合には、変調コーディングセット決定部150は、変調コーディングセットテーブルに示されているTBS/slotの中から、バッファ滞留量以上であり、且つ、当該バッファ滞留量との差が最小になるTBS/slotを選択する。更に、変調コーディングセット決定部150は、その選択したTBS/slotに対応する変調コーディングセットを正式な変調コーディングセットとして決定する。正式な変調コーディングセットに対応するTBS/slotは、バッファ滞留量との差が最小であるため、仮MCSに対応するTBS/slot以下の値となる。即ち、正式な変調コーディングセットは、仮MCSと同等、あるいは、仮MCSよりも低速の変調コーディングセットとなる。

【0031】

更に、変調コーディングセット決定部150は、正式な変調コーディングセットと、バッファ滞留量チェック部130から送られる移動局識別情報とを、送信部160へ送る。送信部160は、移動局識別情報によって特定される移動局200へ正式な変調コーディングセットを送信する。

【0032】

移動局200内の受信部210は、基地局100からの変調コーディングセットを受信し、受信結果及び伝搬品質報告部230へ送る。受信結果及び伝搬品質報告部230は、受信部210から変調コーディングセットが送られると、当該変調コーディングセットを受信した旨の応答（以下、「受信応答」と称する）を

、送信部 2 4 0 を介して基地局 1 0 0 へ送信する。

【 0 0 3 3 】

基地局 1 0 0 内の受信部 1 1 0 は、受信応答を受信すると、当該受信応答の送信元である移動局 2 0 0 の移動局識別情報とともに、伝搬品質認識部 1 2 0 を介してバッファ滞留量チェック部 1 3 0 へ送る。

【 0 0 3 4 】

バッファ滞留量チェック部 1 3 0 は、受信応答と移動局識別情報とが送られると、当該移動局識別情報により移動局 2 0 0 を特定する。更に、バッファ滞留量チェック部 1 3 0 は、特定した移動局 2 0 0 向けのデータを送信バッファ 1 4 0 から読み出して、移動局識別情報とともに、変調コーディングセット決定部 1 5 0 へ送る。

【 0 0 3 5 】

変調コーディングセット決定部 1 5 0 は、移動局 2 0 0 向けのデータを含んだパケットを構成する。具体的には、変調コーディングセット決定部 1 5 0 は、変調コーディングセットテーブルに基づいて、決定した変調コーディングセットに対応する T B S / s l o t を認識し、移動局 2 0 0 向けのデータに対して、当該移動局 2 0 0 向けのデータと認識した T B S / s l o t との差分のパディングを付加して 1 スロット分のパケットを構成する。更に、変調コーディングセット決定部 1 5 0 は、決定した変調コーディングセット、構成したパケット及びバッファ滞留量チェック部 1 3 0 からの移動局識別情報を送信部 1 6 0 へ送る。

【 0 0 3 6 】

送信部 1 6 0 は、変調コーディングセット決定部 1 5 0 によって決定された変調コーディングセットを用い、移動局識別情報によって特定される移動局 2 0 0 へパケットを送信する。

【 0 0 3 7 】

図 3 は、第 1 実施例における基地局 1 0 0 の動作を示すシーケンス図である。基地局 1 0 0 は、スケジューリングに応じて移動局 2 0 0 を選択する（ステップ 1 0 1）。次に、基地局 1 0 0 は、変調コーディングセットテーブルに基づいて、移動局 2 0 0 から送信される C Q I に応じた仮 M C S と仮 T B S とを決定する

(ステップ102)。

【0038】

更に、基地局100は、バッファ滞留量が仮TBSよりも小さいか否かを判定する(ステップ103)。バッファ滞留量が仮TBS以上である場合には、基地局100は、仮MCSを正式な変調コーディングセット(MCS)として移動局200へ通知する(ステップ105)。そして、基地局100は、移動局200からMCSを受信した旨の応答が返ってきた後に、決定したMCSを用いてパケットを送信する(ステップ106)。

【0039】

一方、バッファ滞留量が仮TBSより小さい場合には、基地局100は、変調コーディングセットテーブルに基づいて、バッファ滞留量以上であり、且つ、当該バッファ滞留量との差が最小になるTBS/slotに対応するMCSを選択する(ステップ104)。更に、基地局100は、当該MCSを正式な変調コーディングセットとして移動局200へ通知する(ステップ105)。そして、基地局100は、移動局200からMCSを受信した旨の応答が返ってきた後に、決定したMCSを用いてパケットを送信する(ステップ106)。

【0040】

ステップ106におけるパケットの送信後、基地局100は、ステップ101以降の動作を繰り返す。

(第2実施例)

図4は、第2実施例における基地局及び移動局の構成例を示す図である。同図に示す移動局300及び基地局400においては、移動局300から基地局400へパケットが伝送される際、所定のQoSを満足し、且つ、移動局300内のバッファに滞留する送信対象のデータに付加されるパディングが最小となる変調コーディングセットが決定される。

【0041】

移動局300は、第1実施例における基地局100と同様、受信部310、伝搬品質認識部320、バッファ滞留量チェック部330、送信バッファ340、変調コーディングセット決定部350及び送信部360により構成される。一方

、基地局 4 0 0 は、第 1 実施例における移動局 2 0 0 と同様、受信部 4 1 0、伝搬品質認識部 4 2 0、受信結果及び伝搬品質報告部 4 3 0 及び送信部 4 4 0 により構成される。

【 0 0 4 2 】

移動局 3 0 0 内の送信部 3 6 0 は、パケットの送信に先立って、基地局 4 0 0 に対し、リソースの割当要求又は送信の許可要求を送信する。基地局 4 0 0 内の受信部 4 1 0 は、これらリソースの割当要求又は送信の許可要求を受信し、伝搬品質認識部 4 2 0 へ送る。伝搬品質認識部 4 2 0 は、これらリソースの割当要求又は送信の許可要求に基づいて、移動局 3 0 0 から基地局 4 0 0 に向かう上り方向の伝搬品質（ここでは C Q I）を認識する。伝搬品質認識部 4 2 0 は、認識した C Q I を受信結果及び伝搬品質報告部 4 3 0 へ送る。受信結果及び伝搬品質認識部 4 3 0 は、伝搬品質認識部 4 3 0 からの C Q I を送信部 4 4 0 へ送る。送信部 4 4 0 は、この C Q I を移動局 3 0 0 へ送信する。また、送信部 4 4 0 は、リソースの割当要求又は送信の許可要求に対する応答を、移動局 3 0 0 へ送信する。

【 0 0 4 3 】

移動局 3 0 0 内の受信部 3 1 0 は、基地局 4 0 0 からの C Q I を受信し、伝搬品質認識部 3 2 0 へ送る。また、受信部 3 1 0 は、基地局 4 0 0 からのリソースの割当要求又は送信の許可要求に対する応答を、伝搬品質認識部 3 2 0、バッファ滞留量 3 3 0 を介して変調コーディングセット決定部 3 5 0 へ送る。

【 0 0 4 4 】

伝搬品質認識部 3 2 0 は、受信部 3 1 0 から送られた C Q I により移動局 3 0 0 から基地局 4 0 0 に向かう上り方向の伝搬品質を認識する。更に、伝搬品質認識部 3 2 0 は、C Q I をバッファ滞留量チェック部 4 3 0 へ送る。

【 0 0 4 5 】

バッファ滞留量チェック部 3 3 0 は、送信バッファ 3 4 0 に滞留している、基地局 4 0 0 向けのデータ量を監視している。このバッファ滞留量チェック部 3 3 0 は、伝搬品質認識部 3 2 0 から C Q I が送られると、C Q I と基地局 4 0 0 向けのデータ量とを変調コーディングセット決定部 3 5 0 へ送る。

【0046】

変調コーディングセット決定部350は、図2に示した変調コーディングセットテーブルを保持している。この変調コーディングセット決定部350は、基地局400からのリソースの割当要求又は送信の許可要求に対する応答が、リソースを割り当てる旨又は送信を許可する旨を示している場合、変調コーディングセットテーブルと、バッファ滞留量チェック部330からのCQI及び基地局400向けのデータ量とに基づいて、CQIに対応する所定のQoS（ここでは信号対雑音比（SINR））を満足し、且つ、送信バッファ340に滞留する基地局400向けのデータに付加されるパディングが最小となる変調コーディングセットを決定する。

【0047】

具体的には、変調コーディングセット決定部350は、第1実施例における基地局100内の変調コーディングセット決定部150と同様の処理を行う。即ち、変調コーディングセット決定部350は、変調コーディングセットテーブルに基づいて、バッファ滞留量チェック部330から送られるCQIに対応する所要SINRを認識し、更に、当該所要SINRを満足する変調コーディングセットを、仮MCSとして決定する。更に、変調コーディングセット決定部350は、変調コーディングセットテーブルに基づいて、仮MCSに対応するTBS/slotを、仮TBSとして決定する。

【0048】

次に、変調コーディングセット決定部350は、バッファ滞留量チェック部330から送られる基地局400向けのデータ量（以下、「バッファ滞留量」と称する）と、仮TBSとを比較する。バッファ滞留量が仮TBS以上である場合には、変調コーディングセット決定部350は、仮MCSを正式な変調コーディングセットとして決定し、送受信部360を介して基地局400へ送信する。

【0049】

一方、バッファ滞留量が仮TBSより小さい場合には、変調コーディングセット決定部350は、変調コーディングセットテーブルに示されているTBS/slotの中から、バッファ滞留量以上であり、且つ、当該バッファ滞留量との差

が最小になる TBS/slot を選択し、その選択した TBS/slot に対応する変調コーディングセットを正式な変調コーディングセットとして決定する。更に、変調コーディングセット決定部 350 は、この正式な変調コーディングセットを、送受信部 360 を介して基地局 400 へ送信する。

【0050】

基地局 400 内の受信部 410 は、移動局 300 からの変調コーディングセットを受信し、受信結果及び伝搬品質報告部 430 へ送る。受信結果及び伝搬品質報告部 430 は、変調コーディングセットを受信した旨の応答（受信応答）を、送信部 440 を介して移動局 300 へ送信する。

【0051】

移動局 300 内の受信部 310 は、受信応答を受信すると、当該受信応答を、伝搬品質認識部 320 を介してバッファ滞留量チェック部 330 へ送る。

【0052】

バッファ滞留量チェック部 330 は、受信応答が送られると、基地局 400 向けのデータを送信バッファ 340 から読み出して、変調コーディングセット決定部 350 へ送る。

【0053】

変調コーディングセット決定部 350 は、基地局 400 向けのデータを含んだパケットを構成する。具体的には、変調コーディングセット決定部 350 は、第 1 実施例における基地局 100 内の変調コーディングセット決定部 150 と同様の処理を行う。即ち、変調コーディングセット決定部 350 は、変調コーディングセットテーブルに基づいて、決定した変調コーディングセットに対応する TBS/slot を認識し、基地局 400 向けのデータに対して、当該基地局 400 向けのデータと認識した TBS/slot との差分のパディングを付加して 1 スロット分のパケットを構成する。更に、変調コーディングセット決定部 350 は、決定した変調コーディングセットと、構成したパケットとを送信部 360 へ送る。

【0054】

送信部 360 は、変調コーディングセット決定部 350 によって決定された変

調コーディングセットを用い、基地局 400 へパケットを送信する。

【0055】

図 5 は、第 2 実施例における移動局 300 の動作を示すシーケンス図である。移動局 300 は、基地局 400 により、当該移動局 300 に対するリソースの割り当て又は送信を許可が行われたか否かを判定する（ステップ 201）。

【0056】

リソースの割り当て又は送信を許可が行われた場合、移動局 300 は、変調コーディングセットテーブルに基づいて、基地局 400 から送信される CQI に応じた仮 MCS と仮 TBS とを決定する（ステップ 202）。

【0057】

更に、移動局 300 は、バッファ滞留量が仮 TBS よりも小さいか否かを判定する（ステップ 203）。バッファ滞留量が仮 TBS 以上である場合には、移動局 300 は、仮 MCS を正式な変調コーディングセット（MCS）として基地局 400 へ通知する（ステップ 205）。そして、移動局 300 は、基地局 400 から MCS を受信した旨の応答が返ってきた後に、決定した MCS を用いてパケットを送信する（ステップ 206）。

【0058】

一方、バッファ滞留量が仮 TBS より小さい場合には、移動局 300 は、変調コーディングセットテーブルに基づいて、バッファ滞留量以上であり、且つ、当該バッファ滞留量との差が最小になる TBS / slot に対応する MCS を選択する（ステップ 204）。更に、移動局 300 は、当該 MCS を正式な変調コーディングセットとして基地局 400 へ通知する（ステップ 205）。そして、移動局 300 は、基地局 400 から MCS を受信した旨の応答が返ってきた後に、決定した MCS を用いてパケットを送信する（ステップ 206）。

【0059】

ステップ 206 におけるパケットの送信後、移動局 300 は、ステップ 201 以降の動作を繰り返す。

【0060】

次に、本発明の変調コーディングセットの決定と従来の変調コーディングセッ

トの決定とについて説明する。ここでは、図6に示すように、パケットの送信元となる1台の基地局と、当該基地局配下のパケットの受信先となる3台の移動局#1、#2、#3により移動通信システムが構成され、図2の変調コーディングセットテーブルが用いられる場合を例に説明する。また、移動局#1におけるCQIが5、バッファ滞留量が15 k b i t s、移動局#2におけるCQIが5、バッファ滞留量が25 k b i t s、移動局#3におけるCQIが1、バッファ滞留量が20 k b i t sであるものとする。

【0061】

従来の変調コーディングセットの決定では、基地局は、伝搬品質（ここではCQI）のみに基づいて、変調コーディングセットを決定する。このため、図7（a）に示すように、移動局#1についてはCQI 5に対応する64 QAM3/4であり、送信ブロックサイズ（TBS）は51 k b i t s、移動局#2についてはCQI 5に対応する64 QAM3/4であり、TBSは51 k b i t s、移動局#3についてはCQI 1に対応するQPSK1/2であり、TBSは11 k b i t sとなる。

【0062】

更に、パディングはTBSからバッファ滞留量を差し引いた量だけ必要となるため、移動局#1については $51 - 15 = 36$ k b i t s、移動局#2については $51 - 25 = 26$ k b i t sとなる。即ち、多くのパディングが必要となる。この結果、図8（a）に示すように、移動局#1及び移動局#2へのパケット送信において、基地局（BS）における送信電力の多くが本来不要なパディングの送信のために費やされることになる。

【0063】

これに対し、本発明の変調コーディングセットの決定では、基地局は、伝搬品質（CQI）だけでなく、バッファ滞留量に基づいて、変調コーディングセットを決定する。このため、図7（b）に示すように、移動局#1については、CQI 5に対応する64 QAM3/4ではなく、当該64 QAM3/4よりも低速の変調コーディングセット、具体的にはバッファ滞留量（15 k b i t s）以上であって、且つ、当該バッファ滞留量との差が最小のTBS（17 k b i t s）に

対応する QPSK 3/4 となる。また、移動局 # 2 については、CQI 5 に対応する 64 QAM 3/4 ではなく、当該 64 QAM 3/4 よりも低速の変調コーディングセット、具体的にはバッファ滞留量 (25 kbits) 以上であって、且つ、当該バッファ滞留量との差が最小の TBS (34 kbits) に対応する 16 QAM 3/4 となる。

【0064】

更に、パディングは、移動局 # 1 については $17 - 15 = 2$ kbits、移動局 # 2 については $34 - 25 = 9$ kbits となる。即ち、従来よりもパディングの量が少なく済む。この結果、図 8 (b) に示すように、移動局 # 1 及び移動局 # 2 へのパケット送信において、基地局 (BS) の送信電力に占めるパディングの送信電力は少なく済む。

【0065】

このように、本実施形態では、パケットの送信元となる基地局又は移動局は、パケットの伝送方向に対応する伝搬品質と、自局の送信バッファに滞留するデータ量とに基づいて、伝搬品質に対応する所定の通信条件を満足し、且つ、自局のバッファに滞留するデータ量が TBS より小さい場合に該自局の送信バッファに滞留するデータに付加されるパディングが最小となる変調コーディングセットを決定する。従って、伝搬品質が良好であるが、送信バッファに滞留するデータ量が少ない場合には、低速の変調コーディングセットが適用されることになり、送信対象のデータに付加されるパディングを減らすとともに、干渉への耐性と QoS の向上を図ることができる。

【発明の効果】

上述の如く、本発明によれば、送信対象のデータに付加されるパディングを減らすとともに、干渉への耐性と QoS の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施例における基地局及び移動局の構成例を示す図である。

【図 2】

伝搬品質と変調コーディングセットとの対応関係を示す図である。

【図 3】

第 1 実施例における基地局の動作を示すフローチャートである。

【図 4】

第 2 実施例における基地局及び移動局の構成例を示す図である。

【図 5】

第 2 実施例における移動局の動作を示すフローチャートである。

【図 6】

移動通信システムの一例を示す図である。

【図 7】

移動局毎の変調コーディングセットの一例を示す図である。

【図 8】

バッファ滞留量とパディングの送信電力の一例を示す図である。

【符号の説明】

1 0 0、4 0 0 基地局

1 1 0、2 1 0、3 1 0、4 1 0 受信部

1 2 0、2 2 0、3 2 0、4 2 0 伝搬品質認識部

1 3 0、3 3 0 バッファ滞留量チェック部

1 4 0、3 4 0 送信バッファ

1 5 0、3 5 0 変調コーディングセット決定部

1 6 0、2 4 0、3 6 0、4 4 0 送信部

2 0 0、3 0 0 移動局

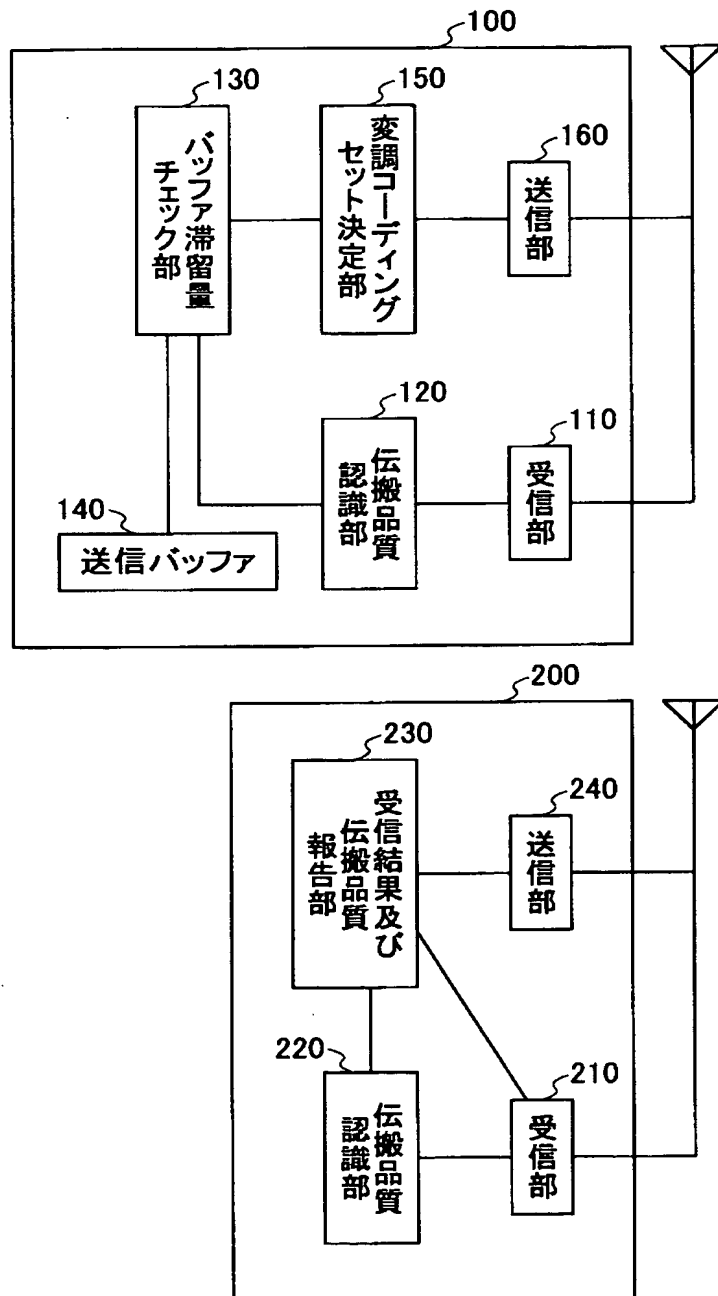
2 3 0、4 3 0 受信結果及び伝搬品質報告部

【書類名】

図面

【図 1】

第 1 実施例における基地局及び移動局の構成例を示す図



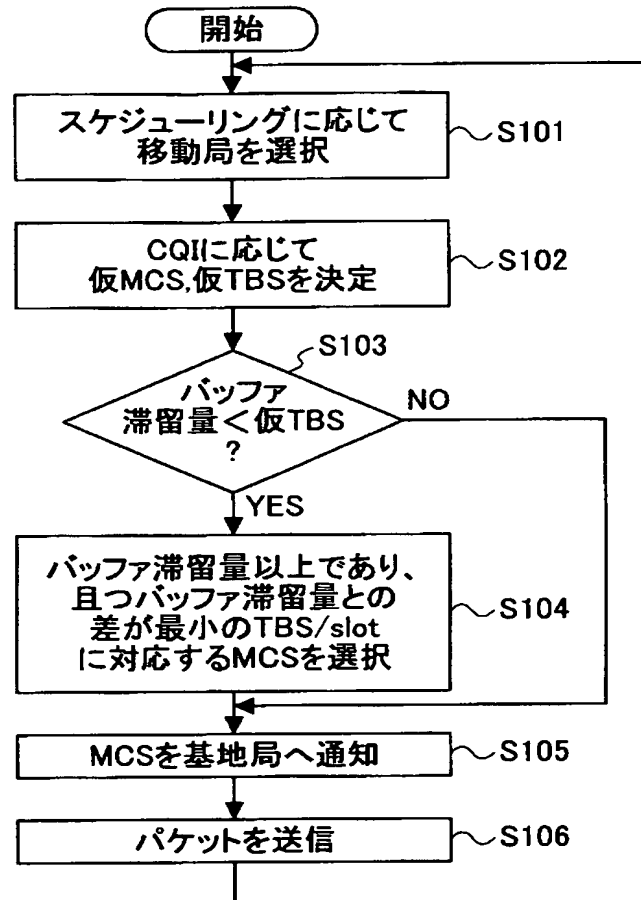
【図 2】

伝搬品質と変調コーディングセットとの対応関係を示す図

CQI	所要SINR (dB)	変調コーディング セット	総伝送レート (Mbps)	TBS/slot (kbit)
1	2.0	QPSK1/2	22	11
2	5	QPSK3/4	34	17
3	6.5	16QAM1/2	45	22.5
4	10.5	16QAM3/4	68	34
5	13	64QAM3/4	102	51

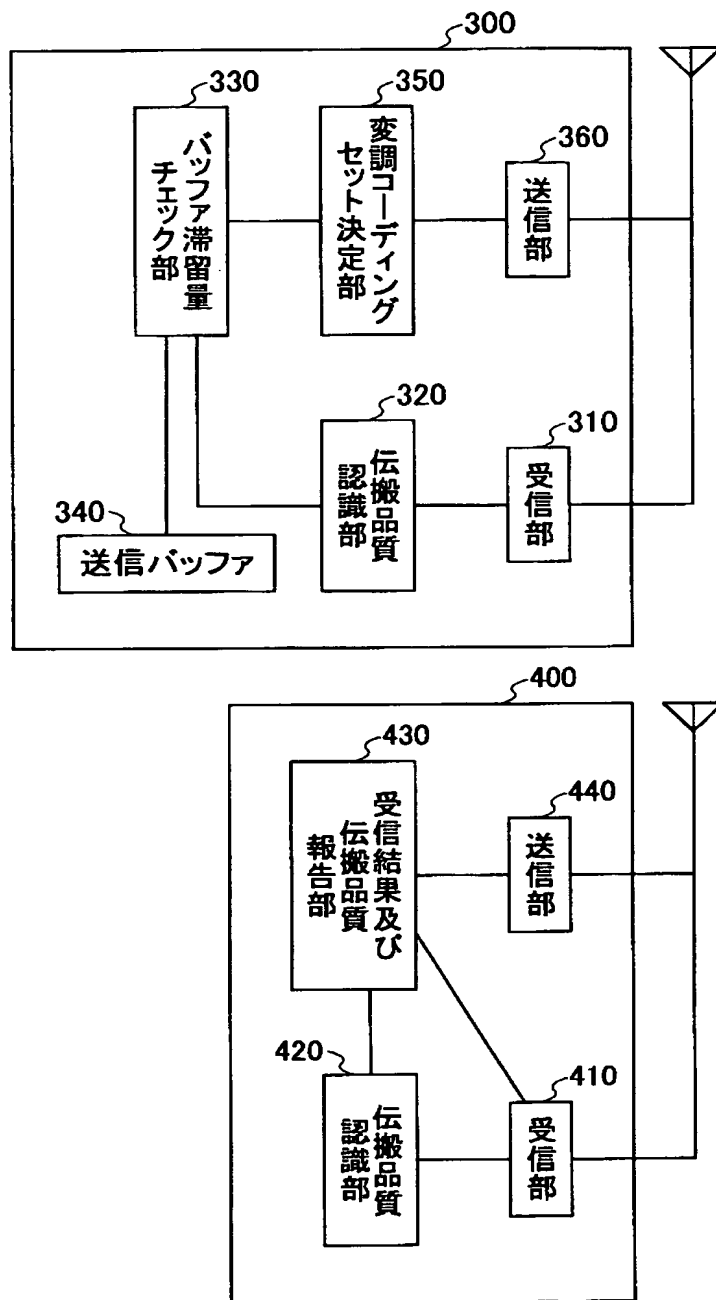
【図 3】

第 1 実施例における基地局の動作を示すフローチャート



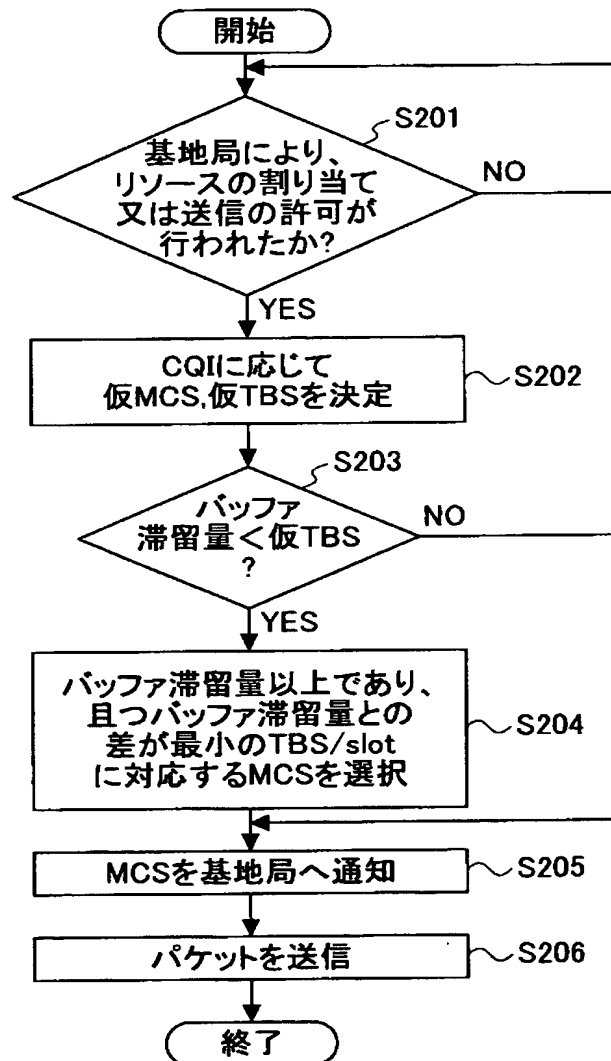
【図 4】

第 2 実施例における基地局及び移動局の構成例を示す図



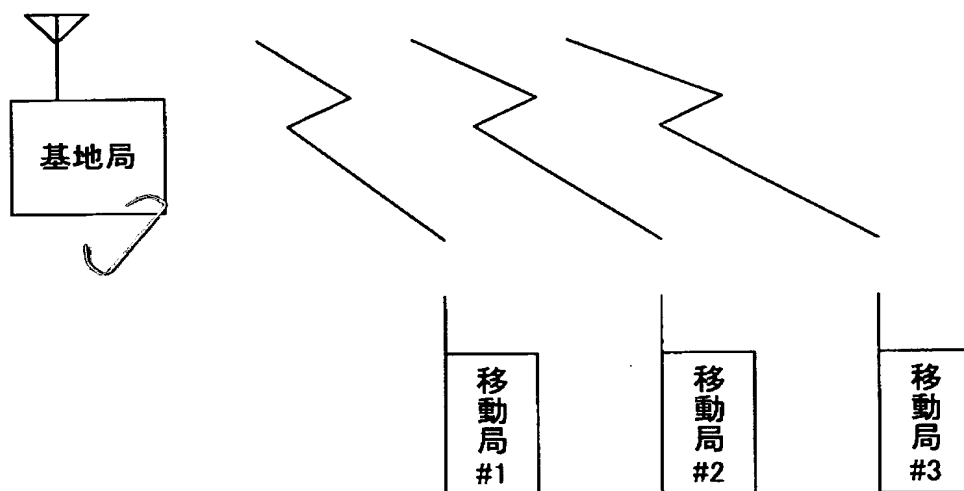
【図 5】

第 2 実施例における移動局の動作を示すフローチャート



【図 6】

移動通信システムの一例を示す図



【図 7】

移動局毎の変調コーディングセットの一例を示す図

移動局	バッファ 滞留量	変調コーディング セット	送信ブロック サイズ	パディング	所要SINR (dB)
#1	15 kbits	64QAM3/4	51 kbits	51-15=36 kbits	13
#2	20 kbits	64QAM3/4	51 kbits	51-25=26 kbits	13
#3	20 kbits	QPSK1/2	11 kbits	0	2

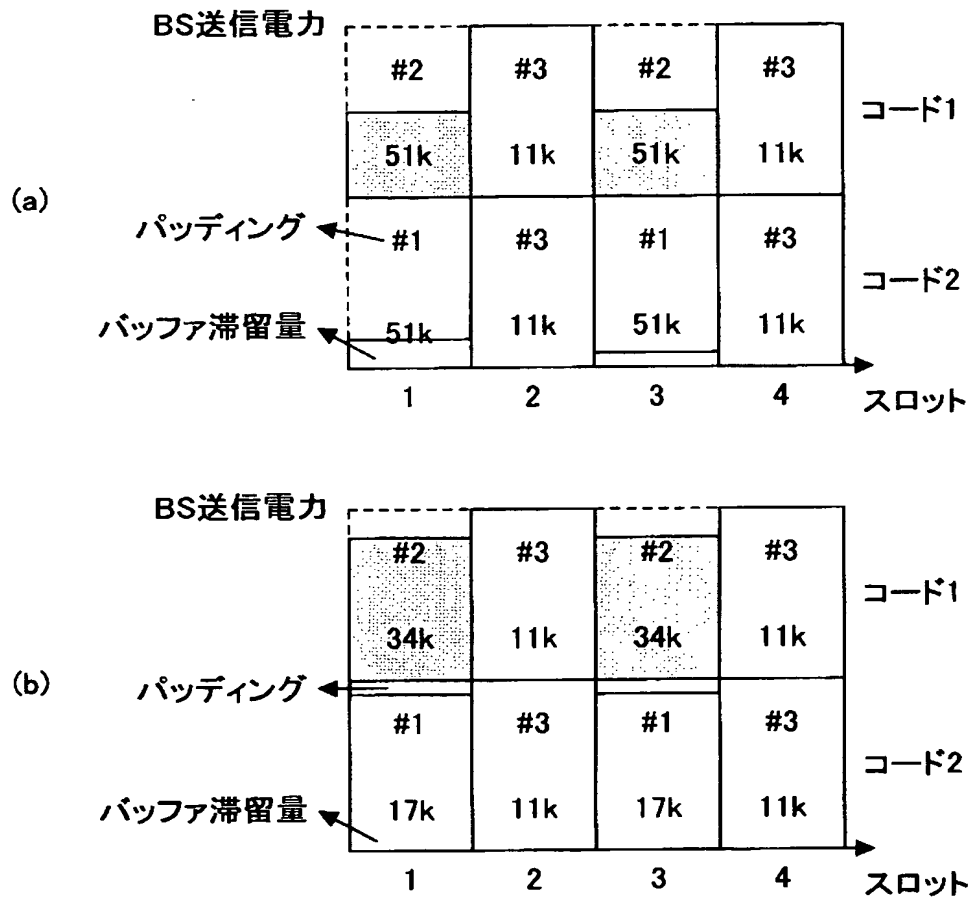
(a)

移動局	バッファ 滞留量	変調コーディング セット	送信ブロック サイズ	パディング	所要SINR (dB)
#1	15 kbits	QPSK3/4	17 kbits	17-15=2 kbits	5
#2	25 kbits	16QAM3/4	34 kbits	34-25=9 kbits	10.5
#3	20 kbits	QPSK1/2	11 kbits	0	2

(b)

【図 8】

バッファ滞留量とパディングの送信電力の一例を示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 送信対象のデータに付加されるパディングを減らすとともに、干渉への耐性と Q o S の向上を図ったパケット通信方法、基地局、移動局及びパケット通信用プログラムを提供する。

【解決手段】 基地局 1 0 0 内の変調コーディングセット決定部 1 5 0 は、移動局 1 0 0 から送信される下り方向の伝搬品質と、送信バッファ 1 4 0 に滞留する移動局 2 0 0 向けのデータ量とに基づいて、伝搬品質に対応する所定の通信条件を満足し、且つ、送信バッファ 1 4 0 に滞留する移動局 2 0 0 向けのデータに付加されるパディングが最小となる変調コーディングセットを、下り方向のパケット通信における変調方式として決定する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 6 5 5 6 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 2 0 2 6 6 9 3]

1. 変更年月日
[変更理由]

2 0 0 0 年 5 月 1 9 日

名称変更

住所変更

住 所
氏 名

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ